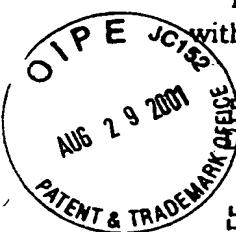


日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.



出願年月日  
Date of Application:

2000年 6月16日

出願番号  
Application Number:

特願2000-181314

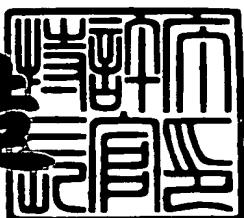
出願人  
Applicant(s):

トヨタ自動車株式会社  
新日本製鐵株式会社

2001年 4月13日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3030009

【書類名】 特許願

【整理番号】 C8312

【提出日】 平成12年 6月16日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B21D 26/02

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 平松 浩一

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 真野 恒一

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 門間 義明

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社 技術開発本部内

【氏名】 波江野 勉

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社 技術開発本部内

【氏名】 石橋 博雄

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県東海市東海町5-3 新日本製鐵株式会社 名古屋製鐵所内

【氏名】 河野 一之

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県東海市東海町5-3 新日本製鐵株式会社 名古屋製鐵所内

【氏名】 本多 修

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県東海市東海町5-3 新日本製鐵株式会社 名古屋製鐵所内

【氏名】 弘重 逸朗

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県東海市東海町5-3 新日本製鐵株式会社 名古屋製鐵所内

【氏名】 佐藤 浩一

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000006655

【氏名又は名称】 新日本製鐵株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068618

【弁理士】

【氏名又は名称】 専 経夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100104145

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮崎 嘉夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100109690

【弁理士】

【氏名又は名称】 小野塚 薫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 018120

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 型締め装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 型開きするように内部に圧力が付与されることにより型開き力が発生する成形型を型閉じ保持する型締め装置であって、

成形型を保持するフレームを有しており、

該フレームは、発生した型開き力に抗して成形型を保持する保持部と、該保持部に対して成形型をその短手方向に嵌挿・取出ししが可能な開放部と、を備えていることを特徴とする型締め装置。

【請求項2】 フレームが、保持部を構成するオーバーハング部およびベース部と、これらオーバーハング部およびベース部を連結するポスト部とを有しており、

次式

$$K = [ (6 \phi E / D^2) + (\phi / D) ] \{ 1 + (0.0188 D / C + 0.243) \\ (D / R)^{1.18} \}$$

ただし、

C : オーバーハング部の最大幅

D : ポスト部の最大幅

E : ポスト部から成形型内の圧力が付与される中心までの最小距離

R : オーバーハング部またはベース部とポスト部との接続角部の最大曲率半径

$\phi$  : 成形型内の圧力が付与される部分の、型開き力が作用する方向に対して直交する投影面の幅

により算出される応力指標値Kが0.2から1.5までの範囲となるように、フレームの各部の成形パラメータが設定されていることを特徴とする請求項1に記載の型締め装置。

【請求項3】 フレームが、複数の保持部および開放部を備えていることを特徴とする請求項1または2に記載の型締め装置。

【請求項4】 成形型の型開き力に対抗して、成形型を閉じさせるような力

を成形型に付与する型閉じ力付与手段を、さらに備えたことを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の型締め装置。

【請求項5】 型開きするように内部に圧力が付与されることにより型開き力が発生する成形型を型閉じ保持する型締め装置であって、

成形型の内部に付与される圧力をを利用して、成形型の型開き力を上回る力を、成形型を閉じさせる方向に付与する型閉じ力付与手段を備えたことを特徴とする型締め装置。

【請求項6】 フレームが、板状に形成された複数のフレーム材を積層することを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載の型締め装置。

【請求項7】 フレームが、保持する成形型の形状に応じてフレーム材を配列してなることを特徴とする請求項6に記載の型締め装置。

【請求項8】 フレームが、保持する成形型の数およびその長さに応じて保持部および開放部を備えたフレーム材を配列してなることを特徴とする請求項6または7に記載の型締め装置。

【請求項9】 フレームの開放部を介して保持部の内外に成形型を嵌挿・取出し移動させる成形型移動手段を、積層されたフレーム材の間に配置することを特徴とする請求項6から8のいずれかに記載の型締め装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、型締め装置に関し、さらに詳しくは、型開きするように内部に圧力が付与されることにより型開き力が発生する成形型を型閉じ保持する型締め装置に関するものである。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

例えば、液圧バルジ加工は、素材管の両端をシールし、内部に充填した液体の圧力を上昇させて拡管成形など所定の形状に成形を行うもので、液圧バルジ加工装置においては、一般に、水などの液体を高圧で素材管の内部に供給する高圧液体供給手段と、素材管の周囲を拘束する成形型と、素材管の端部を軸方向に押圧

する軸押し手段と、を備えている。そして、液圧バルジ加工装置における成形型は、その内部に素材管を収容すると共に液圧バルジ加工された成形品を取り出すために分割されており、素材管を拡径するなど液圧バルジ加工する際には、素材管内に供給される液体の圧力によって型開きしようとする力（型開き力）が発生することとなる。そのため、型開閉を行うと共に、成形中に型開きするように付与される圧力に対抗して成形型を型閉じした状態に保持（型締め）するために、成形型には型締め装置が設けられている。型締め装置としては、一般に、汎用の油圧プレスが従来から使用されている。この汎用の油圧プレスでは、各種大きさの成形型に対応することができるように、巨大なおよびベッドを備えた充分に大きいプレス能力を有する大型のものが使用されている。

#### 【0003】

そして、液圧バルジ加工によって成形される成形品のなかには、まっすぐなものばかりでなく、湾曲あるいは屈曲したものがあり、図25に参照されるように、これに伴って成形型2も湾曲あるいは屈曲した形状に成形される。また、かかる成形品を成形するための液圧バルジ加工装置においては、図24に参照されるように、素材管の端部を軸方向に押圧する軸押し手段22が、成形型2の端部に傾斜するように設けられている場合がある。

#### 【0004】

また、液圧バルジ加工によって直線状の素材からT字形の分岐管を成形する場合があるが、この場合には図22に示すように、成形される分岐管の背圧を制御するための背圧カウンタ26が成形型2に設けられることがある。成形型2は、直線状の素材管Wを収容する部分2aと分岐管が成形される部分2bとを備えており、素材管Wを収容する部分2aの両端部に軸押し手段22が設けられ、分岐管が成形される部分2bの先端部に背圧カウンタ26が成形型2から突出するように設けられる。そして、分岐管を成形するに際しては、図22の(a)に示すように、成形型2内に素材管Wを配置してその両端を軸押し手段22によりシールし、図示しない高圧液体供給手段により素材管Wの内部に水などの液体を高圧で供給すると共に、軸押し手段22によって素材管Wの両端を押圧する。これにより、図22の(b)に示すように、素材管Wは、分岐管が成形される部分2b内

に膨出する。このとき、膨出した頂上部が破裂しないように背圧カウンタ26のピストン26aが分岐管の先端を押さえながら、高圧液体供給手段による素材管Wへの液体の供給、および、軸押し手段22による素材管Wの両端への押圧に同期して後退するよう制御され、図22の(c)に示すように、分岐管の成長を制御する。

## 【0005】

さらに、成形品W'に孔明けを行う場合には、孔明けパンチ24(図8を参照)が成形型22に設けられ、図26に参照されるように、孔明けパンチ24の駆動シリンダ25が成形型2から突出するように設けられる。

## 【0006】

ところで、プレスフレームにおいては、例えば、実開平5-44396号公報などに開示されているように、中央部分を切り抜いた板状のフレーム材を積層して閉断面形状のフレームを構成したものが知られている。このプレスフレームの中央切り抜き部には、加圧シリンダ、加圧力受部材、および成形型を備えている。

## 【0007】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来の技術のうち、従来の液圧バルジ加工装置にあっては、型締め装置として汎用の油圧プレスを使用しているが、かかる油圧プレスは巨大なラムおよびベッドを備えており、さらにはこれらラムおよびベッドのたわみを防止する剛構造のために設備全体が巨大となることから、設備コストが高価なものとなり、このような巨大な設備を設置するための面積や高さを必要とし、さらには、多大な稼動エネルギーを必要とするだけでなく、常に油圧ポンプを駆動する必要がありエネルギー消費があるなどの問題があった。そして、油圧プレスにおいては、ラムが巨大であるために、型開閉に時間を要するという問題もあった。

## 【0008】

一方、上述した従来の技術のうち、実開平5-44396号公報などに開示されているように、中央部分を切り抜いた閉断面形状のプレスフレームにあっては

、その中央切り抜き部に加圧シリンダや加圧力受部材を備えている。この閉断面形状のプレスフレームを液圧バルジ加工等の型締め装置に適用すると仮定した場合には、加圧シリンダが成形型を開閉し得るようにプレスフレームの中央切り抜き部を大きく形成する必要があるため、プレスフレーム全体が大型のものとなるという問題がある。また、この場合には、加圧シリンダを駆動するための油圧駆動手段や加圧制御手段を、水などの液体を高圧で素材管の内部に供給する高圧液体供給手段と別に備える必要があり、設備コストがかかると共に、かかる油圧駆動手段のメンテナンスが必要となるという問題や、加圧シリンダを設定されたとおりに正確に駆動させるように油圧駆動手段を制御する必要があるという問題がある。

#### 【0009】

そして、この閉断面形状に形成されたプレスフレームにあっては、中央切り抜き部に加圧シリンダを設けることなく、図23に示すように、フレーム101に成形型2を直接保持させると仮定しても、フレーム101がその中央部分を切り抜いた閉断面形状に形成されているため、フレーム101に対して成形型2を長手方向に嵌挿・取出しすることしかできず、フレーム101の長さと成形型2の長さを合わせた長さの設置幅Lが必要となるという問題や、成形型2の移動量が多くなるためにサイクルタイムを減少させることができないという問題がある。

#### 【0010】

さらに、フレーム101の中央切り抜き部115に保持される成形型2が、傾斜するように軸押し手段22を有する場合には、図24に示すように、軸押し手段22を通過させることができるようにフレーム101の中央切り抜き部115を大きく成形する必要があり、したがってフレーム101全体を大きく成形する必要があるという問題がある。また、この場合には、大きく成形された中央切抜き部115に成形型2を保持させることができるように成形型の高さTを不要に大きく成形する必要がある（図24の二点鎖線よりも上方の部分を参照）という問題もある。

#### 【0011】

また、液圧バルジ加工によって成形される成形品が湾曲あるいは屈曲したもの

である場合には、図25に示すように、湾曲あるいは屈曲した成形型2の最大幅を挿通し得る幅Wの中央切り抜き部115をフレーム101に成形する必要があり、したがってフレーム101全体を大きく成形する必要があるという問題がある。

#### 【0012】

さらに、図26に示すように、成形型2に背圧カウンタ26や孔明けパンチ24の駆動シリンダ25が突出するように設けられている場合にも、この成形型2から突出している背圧カウンタ26や孔明けパンチ24の駆動シリンダ25などを挿通し得る幅Wの中央切り抜き部115を成形する必要があり、したがってフレーム101全体を大きく成形する必要があるという問題がある。

#### 【0013】

本発明は、上述した問題に鑑みてなされたもので、簡単な構成で成形型を型開きするように圧力に抗して確実に保持することができ、また成形型による成形効率を向上させることができ、さらにコンパクトで消費エネルギーや設備メンテナンス費用、製作コストなどを低減させることができる型締め装置を提供することを目的とする。

また、本発明は、圧力が付与されて型開き力が発生する成形型を安定して確実に保持することができるフレームを有する型締め装置を提供することを目的とする。

さらに、本発明は、複数の成形型を同時に型締めして成形効率を向上させることができる型締め装置を提供することを目的とする。

さらにまた、本発明は、簡単な構造で、必要に応じて成形型の型開きを完全になくすことができる型締め装置を提供することを目的とする。

これに加えて、本発明は、フレームを保持する成形型に応じて必要な所定形状に容易に且つ自由に構成することができ、さらには、小型化を図ることができる型締め装置を提供することを目的とする。

#### 【0014】

##### 【課題を解決するための手段】

請求項1の型締め装置に係る発明は、上記目的を達成するため、型開きするよ

うに内部に圧力が付与されることにより型開き力が発生する成形型を型閉じ保持する型締め装置であって、成形型を保持するフレームを有しており、該フレームは、発生した型開き力に抗して成形型を保持する保持部と、該保持部に対して成形型をその短手方向に嵌挿・取出ししが可能な開放部と、を備えていることを特徴とするものである。

## 【0015】

請求項2の型締め装置に係る発明は、上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明において、フレームが、保持部を構成するオーバーハング部およびベース部と、これらオーバーハング部およびベース部を連結するポスト部とを有しており、次式

$$K = [ (6 \phi E / D^2) + (\phi / D) ] \{ 1 + (0.0188 D / C + 0.243) \\ (D / R)^{1.18} \}$$

ただし、C：オーバーハング部の最大幅、D：ポスト部の最大幅、E：ポスト部から成形型内の圧力が付与される中心までの最小距離、R：オーバーハング部またはベース部とポスト部との接続角部の最大曲率半径、 $\phi$ ：成形型内の圧力が付与される部分の、型開き力が作用する方向に対して直交する投影面の幅により算出される応力指標値Kが0.2から1.5までの範囲となるように、フレームの各部の成形パラメータが設定されていることを特徴とするものである。

## 【0016】

請求項3の型締め装置に係る発明は、上記目的を達成するため、請求項1または2に記載の発明において、フレームが、複数の保持部および開放部を備えていることを特徴とするものである。

## 【0017】

請求項4の型締め装置に係る発明は、上記目的を達成するため、請求項1から3のいずれかに記載の発明において、成形型の型開き力に対抗して、成形型を閉じさせるような力を成形型に付与する型閉じ力付与手段を、さらに備えたことを特徴とするものである。

## 【0018】

請求項5の型締め装置に係る発明は、上記目的を達成するため、型開きするよ

うに内部に圧力が付与されることにより型開き力が発生する成形型を型閉じ保持する型締め装置であって、成形型の内部に付与される圧力をを利用して、成形型の型開き力を上回る力を、成形型を閉じさせる方向に付与する型閉じ力付与手段を備えたことを特徴とするものである。

【0019】

請求項6の型締め装置に係る発明は、上記目的を達成するため、請求項1から5のいずれかに記載の発明において、フレームが、板状に形成された複数のフレーム材を積層してなることを特徴とするものである。

【0020】

請求項7の型締め装置に係る発明は、上記目的を達成するため、請求項6に記載の発明において、フレームが、保持する成形型の形状に応じてフレーム材を配列してなることを特徴とするものである。

【0021】

請求項8の型締め装置に係る発明は、上記目的を達成するため、請求項6または7に記載の発明において、フレームが、保持する成形型の数およびその長さに応じて保持部および開放部を備えたフレーム材を配列してなることを特徴とするものである。

【0022】

請求項9の型締め装置に係る発明は、上記目的を達成するため、請求項6から8のいずれかに記載の発明において、フレームの開放部を介して保持部の内外に成形型を嵌挿・取出し移動させる成形型移動手段を、積層されたフレーム材の間に配置することを特徴とするものである。

【0023】

請求項1の発明では、フレームは、内部に圧力が付与されることにより発生する型開き力に抗して成形型を保持する保持部と、該保持部に対して成形型をその短手方向に嵌挿・取出しすることが可能な開放部と、が形成された簡単でコンパクトな構成とされている。成形型は、その短手方向に移動されることにより、フレームの開放部から挿入されて保持部に保持され、また、保持部から開放部を介してフレーム外へと取り出されるため、成形型の型締め装置に対する嵌挿・取出

しが容易に且つ短時間で行われる結果、成形効率が向上する。そして、成形時においては、成形型の内部に圧力が付与されると型開き力が発生するが、成形型はフレームの保持部によって成形時の型開き力に抗して型閉じした状態に確実に保持される。

【0024】

請求項2の発明では、請求項1に記載の発明において、式により算出される応力指標値Kが0.2から1.5までの範囲となるように、フレームの各部の成形パラメータを設定することにより、フレームの保持部は、圧力が付与されて型開き力が発生する成形型を安定して確実に保持する。成形型が素材管に液圧バルジ加工を行うためのものである場合には、フレームの成形パラメータにおいて、Eはポスト部から成形型内の素材管の中心までの最小距離となり、 $\phi$ は素材管から成形された製品内側の、成形型を型開き力が作用する方向に対して直交する投影面の幅となる。

【0025】

請求項3の発明では、請求項1または2に記載の発明において、必要に応じて、フレームに形成された複数の保持部にそれぞれ成形型を保持させる。複数の成形型がフレームに同時に保持されて、各成形型内で所定の成形が行われるため、成形効率が向上する。

【0026】

請求項4の発明では、請求項1から3のいずれかに記載の発明において、成形型内に付与される圧力によっては、フレームがわずかに伸びるように弾性変形して成形型が型開きしようとすることがあるが、型閉じ力付与手段が、成形型の型開き力に対抗して成形型を閉じさせるような力を成形型に付与するため、成形型が型開きすることはない。

【0027】

請求項5の発明では、型閉じ力付与手段は、内部に圧力が付与されることにより発生する型開き力に抗して、成形型に対して、その型開き力を上回る力を、型閉じ力付与手段が成形型を閉じさせる方向に付与する。そして、この力を成形型に付与するために、型閉じ力付与手段は、成形型を型開きさせるように付与され

る圧力を利用するため、その構造が簡単で制御が容易なものとなる。

【0028】

請求項6の発明では、請求項1から5のいずれかに記載の発明において、所定の形状を有する開放部および保持部が形成された板状のフレーム材を積層してフレームを構成する。各フレーム材が板状であるため、開放部および保持部は、所定の形状に容易に形成される。そして、複数のフレーム材を積層するため、所望する形状のフレームが容易に且つ安価で構成される。

【0029】

請求項7の発明では、請求項6に記載の発明において、板状のフレーム材を保持する成形型の形状に応じて面方向にずらすなどして配列し積層することにより、その保持する成形型に最適のフレームが容易に構成される。

【0030】

請求項8の発明では、請求項6または7に記載の発明において、保持する成形型の数およびその長さに応じて、単数または複数の保持部および開放部を備えたフレーム材を組み合わせて配列し積層することにより、保持する成形型の数およびその長さに最適のフレームが容易に構成される。

【0031】

請求項9の発明では、請求項6から8のいずれかに記載の発明において、フレームの所定の位置において、隣接するフレーム材が間隔を空けて積層されることにより、空間が形成される。そして、この空間に、フレームに対して成形型を嵌挿・取出し移動させる成形型移動手段を配置する。成形型移動手段は、フレームを構成するフレーム材の間に形成された空間に配置されるため、型締め装置のコンパクト化がより一層図られる。

【0032】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の一形態を、素材管を所定の形状に成形するための液圧バルジ加工装置に適用する場合により、図1～図7に基づいて詳細に説明する。

【0033】

本発明の型締め装置は、概略、型開きするように圧力が付与される成形型2を

保持するフレーム1を有しており、該フレーム1は、型開きするように内部に圧力が付与されることにより発生する型開き力に抗して成形型2を保持する保持部10と、該保持部10に対して成形型2をその短手方向に嵌挿・取出ししが可能な開放部11と、を備えている。

#### 【0034】

図1～図4に示すように、成形型2は、上型20と下型21とにより構成され、その衝合面には、素材管Wを拘束して所定の形状に成形するための収容部20a, 21aをそれぞれ備えている。この実施の形態における成形型2の収容部20a, 21aは、断面円形の素材管Wから断面矩形の成形品W'に成形するよう形成されている。後述するように、成形型2には、軸押し手段22などが設けられ(図8を参照)、また、収容部20a, 21aに収容され両端がシールされた素材管Wの内部に高圧の水などの液体を供給する高圧液体供給手段5(図12および図13を参照)が接続される。

#### 【0035】

フレーム1は、図1から図4に示した実施の形態の場合、一面から中央までを切り欠いた断面略C字状あるいはコ字状に成形されている。ここで、図5に示したフレーム1の垂直部をポスト部1aと、このポスト部1aに連結された上水平部をオーバーハング部1bと、ポスト部1aに連結された下水平部をベース部1cと呼ぶこととする。オーバーハング部1bとベース部1cの対向する面は略平行に形成されており、かかる平行の対向面によりフレーム1の保持部10が構成されている。そして、オーバーハング部1bとベース部1cの先端の間にフレーム1の開放部11が構成されている。

#### 【0036】

図2に示したように、保持部10の間隔T1は、型開き力が発生する成形型2を確実に保持し、成形型2を嵌挿することができるように、成形型2の高さT2よりもわずかに広く設定されている。なお、本発明は、この実施の形態に限定されることなく、図6に示すように、保持部10と開放部11をフレーム1の対向する2面に形成した断面H字状あるいは工字状のフレーム1'としてもできる。また、図示は省略するが、複数の開放部11およびこれに連続する保持部1

0をフレーム1の一側面に配列するように形成した断面E字状とすることもできる。そして、本発明におけるフレーム1は、一体で成形されたブロック状のものとすることもできるが、後述するように複数の板状フレーム材を積層して構成することもできる。

## 【0037】

ここで、本発明によるフレームの成形パラメータの設定について説明する。

フレームの成形パラメータとして、図5および図6に示したように、オーバーハンプ部1bの最大幅をC(m)、ポスト部1aの最大幅をD(m)、ポスト部1aの内側から、内部に高圧の流体が供給される素材管Wの中心までの最小距離をE(m)、ポスト部1aとオーバーハンプ部1bあるいはベース部1cとの接続角部の最大曲率半径をR(m)、成形型内の圧力が付与される部分として製品W'の内側の成形型2に発生する型開き力の方向に対して直交する投影面の最大幅をφ(m)、および素材管内部に加えられる最大到達加圧圧力をP(Pa)として、様々な形状のフレームにより実験したところ、発明者らは、次の回帰式により最大到達加圧圧力Pとフレームに作用する最大応力σ(Pa)との比である応力指標値Kが求められることを知見した。

$$K = \sigma / P = [ (6 P \phi E / D^2 P) + (P \phi / D P) ] \{ 1 + (0.0188 D / C + 0.243) (D / R)^{1.18} \}$$

この式により求められる応力指標値Kの予測値に対して実験により求められた観測値は、寄与率が0.965であった。なお、オーバーハンプ部1bまたはベース部1cとポスト部1aとが、その接続角部を曲率で形成することなく、直線状に形成される場合には、上記回帰式中にD/R=0として代入する。

## 【0038】

図7のAは、算出された応力指標値Kと、本発明により設定された成形パラメータで成形されるフレームの容積と従来の技術で説明した汎用の油圧プレスの容積との比の関係を示したグラフである。応力指標値Kが大きくなるように成形パラメータを設定すると、フレーム1の容積を小さくすることができる。そして、このグラフから明らかのように、算出された応力指標値Kを略0.2以上とした場合に、本発明のフレーム1の容積が汎用の油圧プレスの容積よりも小さくする

ことができる。

図7のBは、算出された応力指標値Kと、本発明により設定された成形パラメータで成形されるフレームの強度の余裕率（安全率）の関係を示したグラフである。応力指標値Kが大きくなるように成形パラメータを設定すると、フレーム1の強度余裕率が低下する。そして、このグラフから明らかなように、算出された応力指標値Kを略1.5以下とした場合に、本発明のフレーム1の強度に問題ないことが知見された。

そこで、本発明では、上述した式から算出される応力指標値Kが0.2から1.5までの範囲となるように、フレームの各部の成形パラメータとしてのオーバーハン部1bの最大幅C、ポスト部1aの最大幅D、ポスト部1aの内側から素材管Wの中心までの最小距離E、ポスト部1aとオーバーハン部1bあるいはベース部1cとの接続角部の最大曲率半径Rを設定することとしている。これにより、フレーム1は、その容積が小さくなるようにコンパクト化を図りつつ、成形型2の型開き力により塑性変形されることなく、成形型2を安定して保持することができる強度を確保すると共に、連続した成形サイクルにおいて成形型2の型開き力による繰り返し荷重に対する疲労にも耐えることができる、最適なフレームの形状を得ることができる。

#### 【0039】

以上のように構成された型締め装置では、液圧バルジ加工を行うに際しては、最初に図1に示すように、フレーム1外に下型21が位置しており、また、上型20が下型21から離間して成形型2が開いた状態とされている。素材管Wは、下型21の収容部21aに収容される。次いで図2に示すように、上型20を下型21に対して近接させて成形型2を閉じると、素材管Wは収容部20a、21の中に収容されて径方向に拘束される。続いて、図3に示すように、成形型2は、その短手方向に移動されてフレーム1の開放部11から保持部10へと嵌挿される。そして、図8に参照される軸押し手段の先端によって素材管Wの両端をシールして、図12および図13に参照される高圧液体供給手段から液体を素材管Wの内部に供給し圧力をかけると、図4に示すように、断面円形の素材管Wが成形型2の収容部20a、21aに沿って塑性変形加工されて、断面矩形の成形品

$W'$  が成形されることとなる。このとき、素材管W内に供給される液体の圧力によって成形型2に型開き力が発生するが、成形型2は、フレーム1の保持部10によって保持されていることにより、型開きすることなく型閉じした状態が保持される。

#### 【0040】

次に、本発明の別の実施の形態を図8から図14に基づいて説明する。なお、この実施の形態における説明では、上述した実施の形態と異なる部分のみを説明することとし、上述した実施の形態と同様または相当する部分については同じ符号を付してその説明を省略する。

#### 【0041】

この実施の形態における型締め装置は、概略、型開きするように圧力が付与されることにより型開き力が発生する成形型2を保持するためのフレーム1と、フレーム1の開放部11を介して保持部10の内外に成形型2をその短手方向に嵌挿・取出し移動させる成形型移動手段3と、フレーム1外に位置している成形型2の開閉を行う型開閉手段4と、成形型2に発生する型開き力に対抗して、成形型2を閉じさせるような力を成形型2に付与する型閉じ力付与手段6と、を備えている。そして、型閉じ力付与手段6は、成形型2を型開きさせるように付与される圧力をを利用して、成形型2の型開き力を上回る力を、成形型2を閉じさせる方向に付与するものである。

#### 【0042】

この実施の形態におけるフレーム1は、複数のフレーム材12を積層することにより構成されている。各フレーム材12は、板状に成形されてなるもので、上述した実施の形態と同様の保持部10および開放部11がそれぞれ形成されている。各フレーム材12の保持部10および開放部11は、方形の圧延板材などを一側縁から中央に向かって切り欠くように切除することにより、安価で容易に成形することができる。、

#### 【0043】

一方、成形型2は、素材管Wに液圧バルジ加工を行うもので、その両端に軸押し手段22が設けられている。また、成形型2には、素材管Wの内部に高圧の水

などの液体を供給するための高圧液体供給手段5(図12および図13を参照)が接続されている。軸押し手段22の先端は、収容部20a, 21aに収容された素材管の端部を押圧することができるよう、収容部20a, 21aの端部にそれぞれ嵌挿されており、素材管Wの両端をシールして、高圧液体供給手段5から素材管Wの内部に高圧の水などの液体を供給すると共に、素材管W内の空気を排出することができるように構成されている。さらにこの実施の形態における成形型2は、図8に示すように、断面矩形に成形された成形品W'を収容部20aから取り出すための成形品突出しシリンダ23と、成形された成形品W'に孔明けを行う孔明けパンチ24およびその駆動シリンダ25と、を備えている。

#### 【0044】

床上に固定された基盤30の上面には左右一対の支持フランジ31が配設されている。両支持フランジ31の間には、複数の板状のフレーム材12が積層された状態で配置され、また、両支持フランジ31の外側には、支持台32のフランジ32aが配置されており、各支持フランジ31、支持台32のフランジ32a、およびフレーム材12の下方には連結杆33が挿通され、連結杆33の両端にナット34が締結されることによって、フレーム材12および支持台32が支持フランジ31に支持されている。また、積層されたフレーム材12の両端の上方には支持棒35のフランジ35aが配置されており、各フレーム材12の上方および支持棒35のフランジ35aにも連結杆33が挿通され、連結杆33の両端にナット34が締結されることによって、フレーム材12の上方に支持棒35が支持されている。この実施の形態では、連結杆33の略中央にはスペーサ33aが設けられており、フレーム1の幅方向(図8の左右方向)中央で隣接するフレーム材の間に空間36が形成されている。後述するようにフレーム1の保持部1aに成形型2が保持されたときに、成形型2に設けられた孔明けパンチ24の駆動シリンダ25が空間36内に収容される。

#### 【0045】

フレーム1の開放部1bを介して保持部1aの内外に成形型2をその短手方向に嵌挿・取出し移動させる成形型移動手段3は、次のように構成されている。すなわち、両支持フランジ31にそれぞれ支持された支持台32は、図9の左右方

向に延在するビーム状のもので、その上面の先端側（図9の左方側）にはガイドレール40が設けられており、また後端側には（図9の右方側）には片ロッド式の駆動シリンダ41が設けられている。ガイドレール40上にはスライダ42が摺動可能に支持されており、スライダ42には駆動シリンダ41のピストンロッド41aの先端が連結されている。この実施の形態では、スライダ42の上面にガイドピン43が立設されており、下型21は、その両端にガイドピン43が挿通されて昇降移動可能にスライダ42に支持されている。そして、駆動シリンダ41を伸長駆動することにより、図9の矢印Xで示すように、フレーム1から成形型2を取出すようにスライダ42に支持された成形型2をその短手方向に移動させ、また、駆動シリンダ41を退縮駆動することにより、フレーム1に成形型2を嵌挿させるようにスライダ42に支持された成形型2をその短手方向に移動させる。なお、この実施の形態では、下型21の両端を支持するスライダ42に一対に駆動シリンダ41のピストンロッド41aをそれぞれ連結した場合を示したが、スペーサ33aによってフレーム材12の間に形成された空間36に单一の駆動シリンダ41を配置し、この駆動シリンダ41のピストンロッド41aの先端を下型21に連結することもできる。

#### 【0046】

フレーム1外に位置している成形型2の開閉を行う型開閉手段4は、次のように構成されている。すなわち、フレーム材12の上方に支持された支持棒35は、平面図である図10の側方に上下方向に延在するビーム45と、両ビーム45の先端にわたって架設されたビーム46とにより構成されたもので、ビーム46には昇降駆動シリンダ47が設けられると共に、ガイドロッド48が挿通されている。昇降駆動シリンダ47のピストンロッド47aの先端およびガイドロッド48の基端には、支持部材49が連結されている。上型20の上面両端のフレーム1よりも外側の位置にはフック50が設けられており、また、支持部材49の両端には、昇降駆動シリンダ47が伸長限にある状態でフレーム1から成形型2を取出すようにその短手方向に移動させたときに、上型20のフック50が係合される係合部材51が設けられている。さらに、フック50には係止孔50aが穿設されており、係合部材51にはフック50が係合されたときにその係止孔5

0 a に係止される係止ピン52とこの係止ピン52を係止位置と退避位置とに駆動する係止シリンダ53とが設けられている。フレーム1外に成形型2を取出すようにその短手方向に移動させて、係合部材51に上型のフック50を係合させ、係止ピン52がフック50の係止孔50aに係止されると、図9の矢印Yに示すように、昇降駆動シリンダ47が退縮するように駆動されて上型20が下型21から離間するように持ち上げられて、成形型2が開かれる。

#### 【0047】

型閉じ力付与手段6は、次のように構成されている。すなわち、図12および図13に示すように、フレーム1の一方（ベース部1c）の保持部10上には、複数の圧上シリンダ55が設けられている。各圧上シリンダ55は、わずかなストロークを有するもので、成形型2の形状に沿って配列することができる。各圧上シリンダ55は、素材管Wの内部に供給される高圧の液体の圧力をを利用して駆動されるように、高圧液体供給手段5の管路56が分岐部56aを介して素材管Wの内部と平行に接続されている。そして、高圧液体供給手段5から供給される同じ圧力の液体を利用することにより、成形型2に発生する型開き力を上回る力を圧上シリンダに発生させるために、図14に示すように、圧上シリンダ55の受圧面積の合計M<sub>c</sub>が圧上シリンダ55の作動方向と直交する面に対して成形品W'の内圧付加部分を投影した断面積（成形品投影断面積）M<sub>w</sub>以上となるよう設定されている。本発明は、この実施の形態に限定されることなく、圧上シリンダ55の受圧面積の合計M<sub>c</sub>を成形品投影断面積M<sub>w</sub>以上に設定できない場合などには、管路56の分岐部56aと圧上シリンダ55との間に増圧手段（図示は省略する）を設けることにより、成形型2に発生する型開き力を上回る力を圧上シリンダに発生させることもできる。また、型閉じ力付与手段6は、上述した開放部と保持部を有するフレームに圧上シリンダ55を設けた実施の形態に限定されることなく、図23から図26に示したような閉断面形状に形成されたフレーム101に圧上シリンダ55を設けることもできる。

#### 【0048】

図12および図13に示すように、成形型2は、フレーム1に嵌挿されると、他方（オーバーハング部1b）の保持部10と圧上シリンダ22との間で保持さ

れる。そして、断面円形の素材管Wを断面矩形の成形品W'に成形すべく、素材管Wの内部に高圧液体供給手段5から液体を高圧で供給すると、型閉じ力付与手段6の圧上シリンダ55にも液体が同じ圧力で供給されることとなる。上述したように、シリンダの受圧面積の合計M<sub>c</sub>が成形品投影断面積M<sub>w</sub>以上となるよう設定されていることにより、圧上シリンダ55による成形型2をフレーム1のオーバーハング部1bの保持部10に向かって押圧する力が、素材管W内に供給される液体の圧力に追従して、成形型2の型開き力を常に上回ってキャンセルすることとなる。このように、型閉じ力付与手段6は、素材管Wの内部に供給される液体の圧力を利用するように構成されている。このような構成とすることにより成形型2の型開きがなくなるために、本発明の型締め装置は、液圧バルジ加工装置に適用することができるだけでなく、射出成形機において樹脂材料が射出充填あるいは発泡される成形型の型締めにも利用することができる。

#### 【0049】

次に、本発明のさらに別の実施の形態を図15に基づいて説明する。なお、この実施の形態における説明でも、上述した実施の形態と異なる部分のみを説明することとし、上述した実施の形態と同様または相当する部分については同じ符号を付してその説明を省略する。

#### 【0050】

この実施の形態における型閉め装置は、フレーム1が、図5に示したように構成された略C字状あるいはコ字状のフレーム材1と、図6に示したように構成されたH字状あるいは工字状のフレーム材1'を組み合わせ積層し、成形型移動手段3の駆動シリンダ41を両ロッド型として構成されている。この構成により、フレーム1が長さの異なる2種類の成形型2を保持することができ、また、一方の成形型2をフレーム1の一方の保持部10に保持して液圧バルジ加工などをを行っている間に、他方の成形型2をフレーム1の外に取り出して成形品W'の取出しおよび素材管Wの収容を行うことができる。したがって、成形効率を向上させることができる。

#### 【0051】

本発明は、成形型2をフレーム1の保持部10に保持させることにより型締め

を行うものであり、また、フレーム1が開放部11を備えていることにより、図15に示すように、成形型2をその短手方向に移動させてフレーム1の保持部10に保持させるものである。したがって、図23に示した従来の技術と対比すると、型締め装置の設置幅を極めて短くすることができ、また成形型の移動量を少なくすることができるのでサイクルタイムを減少させることができ。さらに、図17に示すように、成形型2に軸押し手段22が傾斜するように設けられている場合であっても、本発明では成形型2をその短手方向に移動させてフレーム1の開放部11から嵌挿して保持部10に保持させるので、軸押し手段22がフレーム1に干渉することができないので、図24に示した従来の技術のように、成形型の高さTを不要に大きくしたり、これに伴ってフレーム1を大きく成形する必要がない。

#### 【0052】

また、複数の板状フレーム材12を積層してフレーム1を構成する場合には、図18に示すように、成形する成形品W'に応じて成形型2が湾曲または屈曲している場合であっても、板状フレーム材12を成形型2の形状に対応させて面方向にずらして積層することにより、図25に示した従来の技術のように、成形型2の最大幅を挿通し得る幅Sの中央切り抜き部115を成形する必要がなく、したがってフレーム1全体を小型化することができる。

#### 【0053】

さらに、成形型2に背圧カウンタ26や孔明けパンチ24の駆動シリンダ25が突出するように設けられている場合であっても、かかる背圧カウンタ26や孔明けパンチ24の駆動シリンダ25をフレーム1の開放部11から突出するように配置させるだけであり、図26に示した従来の技術のように、背圧カウンタ26や孔明けパンチ24の駆動シリンダ25などを挿通し得る幅Sの中央切り抜き部115を成形する必要がなく、したがってフレーム1全体を小型化することができる。

#### 【0054】

さらにまた、本発明は上述した実施の形態に限定されることはない。例えば、フレーム1は、板状のフレーム材12を垂直方向に配置することなく、図20に

示すように、水平方向に積層することもできる。この場合にあっては、成形型2内に収容された素材管Wの内部への液体の供給と、素材管W内の空気の排出とをスムーズに行うことができる。そして、フレーム1を構成する板状のフレームニット12は、均一の板厚にすることなく、図21に示すように、保持する成形型2の形状に応じて、板厚を異ならせた断面クサビ状または扇状のフレーム材12を使用することもできる。

## 【0055】

## 【発明の効果】

請求項1の発明によれば、型開きするように圧力が付与されることにより型開き力が発生する成形型を保持するためのフレームを有しており、該フレームが、型開き力に抗して成形型を保持する保持部と、該保持部に対して成形型をその短手方向に嵌挿・取出しすることができる開放部と、を備えたという簡単でコンパクトな構成で、成形時の型開き力に抗して成形型を型閉じした状態に確実に保持することができ、また、消費エネルギーと設備メンテナンス費用、製作コストなどを低減させることができ、しかも、成形型の型締め装置に対する嵌挿・取出しを容易に且つ短時間で行うことができ、その結果、成形効率を向上させることができる型締め装置を提供することができる。

## 【0056】

請求項2の発明によれば、請求項1に記載の発明において、式により算出される応力指標値Kが0.2から1.5までの範囲となるように、フレームの各部の成形パラメータを設定することにより、フレームの保持部は、変形することなく、圧力が付与されて型開き力が発生する成形型を安定して確実に保持することができると共に、コンパクト化を図ることができる型締め装置を提供することができる。

## 【0057】

請求項3の発明によれば、請求項1または2に記載の発明において、フレームが、複数の保持部および開放部を備えていることにより、必要に応じて、複数の成形型をフレームに同時に保持することができるため、成形型による成形効率を向上させることができる型締め装置を提供することができる。

## 【0058】

請求項4の発明によれば、請求項1から3のいずれかに記載の発明において、成形型の型開き力に対抗して、成形型を閉じさせるような力を成形型に付与する型閉じ力付与手段を、さらに備えたことにより、成形型の型開き確実にをなくすことができる型締め装置を提供することができる。

## 【0059】

請求項5の発明によれば、型開きするように内部に圧力が付与されることにより型開き力が発生する成形型を型閉じ保持する型締め装置であって、成形型の内部に付与される圧力をを利用して、成形型の型開き力を上回る力を、成形型を閉じさせる方向に付与する型閉じ力付与手段を備えたという簡単な構成により、成形型の型開き確実にをなくすことができ、しかも、簡単な構造で制御が容易な型締め装置を提供することができる。

## 【0060】

請求項6の発明によれば、請求項1から5のいずれかに記載の発明において、フレームが、板状に形成された複数のフレーム材を積層してなることにより、開放部および保持部を所定の形状に容易に形成することができ、また、所望する形状のフレームを容易に且つ安価に構成することができる型締め装置を提供することができる。

## 【0061】

請求項7の発明によれば、請求項6に記載の発明において、フレームが、保持する成形型の形状に応じてフレーム材を面方向にずらすなどして配列してなることにより、保持する成形型に最適のフレームを容易に構成することができる型締め装置を提供することができる。

## 【0062】

請求項8の発明によれば、請求項6または7に記載の発明において、フレームが、保持する成形型の数およびその長さに応じて、単数または複数の保持部および開放部を備えたフレーム材を組み合わせて配列し積層することにより、保持する成形型の数およびその長さに最適のフレームを容易に構成することができる型締め装置を提供することができる。

## 【0063】

請求項9の発明によれば、請求項6から8のいずれかに記載の発明において、フレームの開放部を介して保持部の内外に成形型を嵌挿・取出し移動させる成形型移動手段を、積層されたフレーム材の間に配置することにより、成形型移動手段を配置するための空間をフレーム材の間に形成することができ、したがって一層コンパクト化された型締め装置を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明の型締め装置の実施の一形態の、液圧バルジ加工を行う際の最初の状態を示す断面図である。

## 【図2】

図1に示した状態から成形型を閉じた状態を示す説明図である。

## 【図3】

図2に示した状態から成形型をフレームの開放部を介して保持部へと嵌挿した状態を示す説明図である。

## 【図4】

図3に示した状態から素材管の内部に液体を高圧で供給して成形品が成形された状態を示す説明図である。

## 【図5】

フレームの設定される形状を説明するための概念図である。

## 【図6】

フレームの形状の別の実施の形態を示す説明図である。

## 【図7】

本発明により算出される応力指標値に基づいて設定された成形パラメータにより成形されたフレームの、従来の油圧プレスに対する容積比、および、強度余裕率の応力指標値に対する変化を示すグラフである。

## 【図8】

本発明の型締め装置の別の実施の形態を示す正面図である。

## 【図9】

図8の側面図である。

【図10】

図8の平面図である。

【図11】

図8のA-A線断面図である。

【図12】

本発明の型閉じ力付与手段の構成を示す概略図である。

【図13】

図12に示した状態から、素材管の内部と型閉じ力付与手段のシリンダ内に高圧液体供給手段から液体を同時に供給して成形型の型開きをキャンセルする圧力を付与する状態を説明する概略図である。

【図14】

型閉じ力付与手段のシリンダの受圧面積の設定を示す説明図である。

【図15】

本発明の型締め装置のさらに別の実施の形態を示す斜視図である。

【図16】

本発明の型締め装置に成形型を保持させる状態を説明する斜視図である。

【図17】

本発明の型締め装置により保持される成形型が、傾斜するように軸押し手段を設けられている場合を示す斜視図である。

【図18】

本発明の型締め装置により保持される成形型が湾曲または屈曲するように成形されている場合に、この成形型の形状に応じてフレーム材を配列積層した状態を示す斜視図である。

【図19】

本発明の型締め装置により保持される成形型が、背圧カウンタや孔明けパンチの駆動部が突出するように設けられている場合を示す斜視図である。

【図20】

本発明のフレームの配置の別の実施の形態を示す斜視図である。

【図21】

本発明のフレームを構成するフレーム材の別の実施の形態を示す平面図である

【図22】

液圧バルジ加工により分岐管を成形する場合に、成形される分岐管の背圧を制御するために設けられる背圧カウンタの作動を示す説明図である。

【図23】

従来のフレームに成形型を保持させる場合を、図16に示した本発明のフレームと対比して示す斜視図である。

【図24】

従来のフレームに成形型を保持させる場合であって、傾斜するように軸押し手段を設けられている場合を図17に示した本発明のフレームと対比して示す斜視図である。

【図25】

従来のフレームに湾曲または屈曲するように成形された成形型を保持させる場合を図18に示した本発明のフレームと対比して示す斜視図である。

【図26】

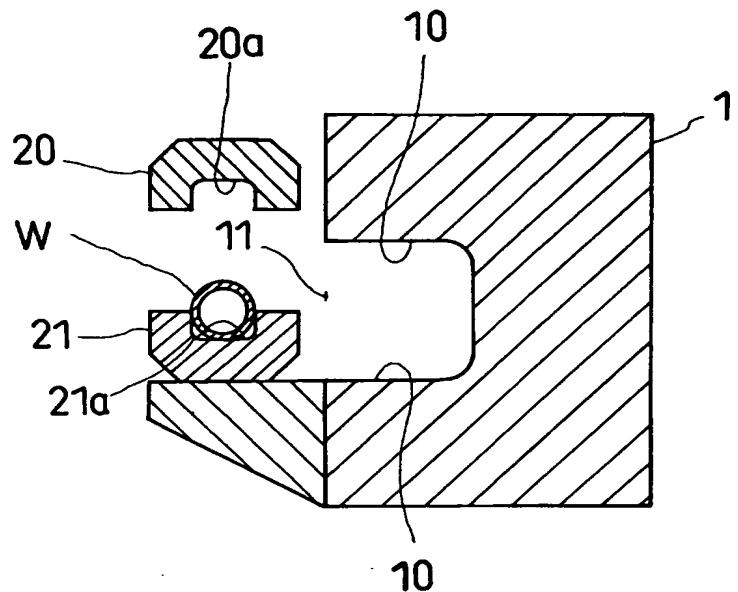
従来のフレームに背圧カウンタや孔明けパンチが設けられた成形型を保持させる場合を図19に示した本発明のフレームと対比して示す斜視図である。

【符合の説明】

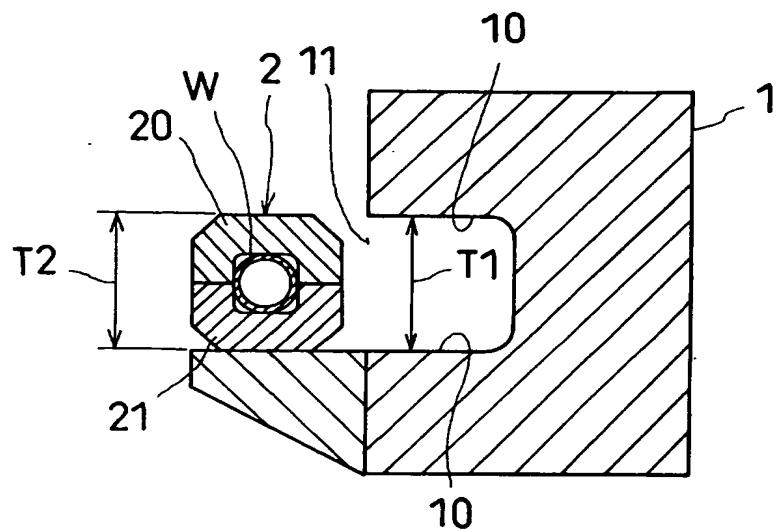
- W 素材管
- 1 フレーム
- 2 成形型
- 3 成形型移動手段
- 4 型開閉手段
- 6 型閉じ力付与手段
- 10 保持部
- 11 開放部
- 12 板状フレーム材

【書類名】 図面

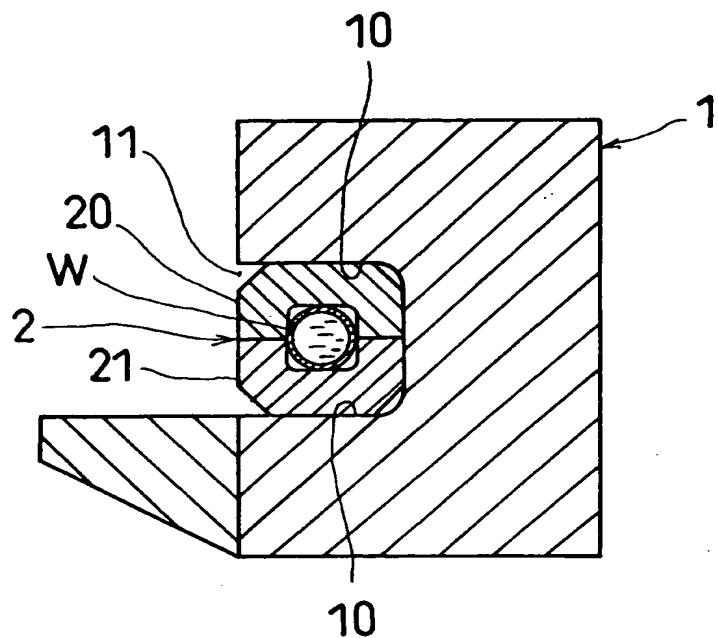
【図1】



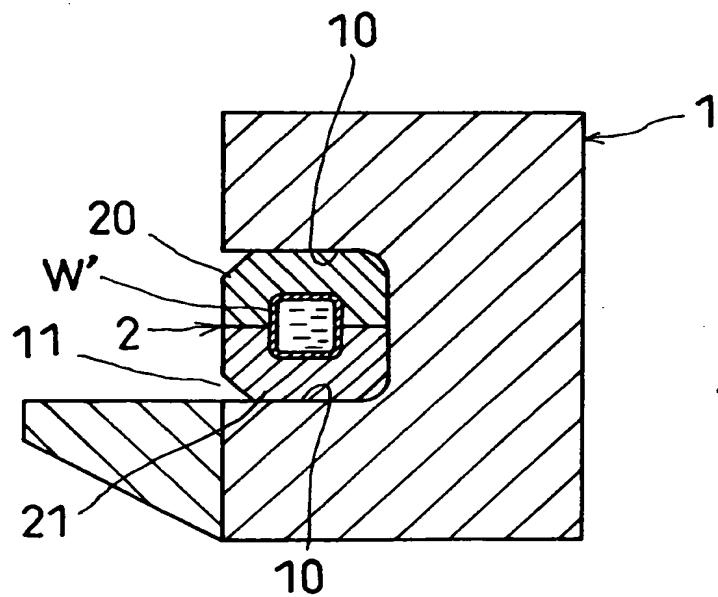
【図2】



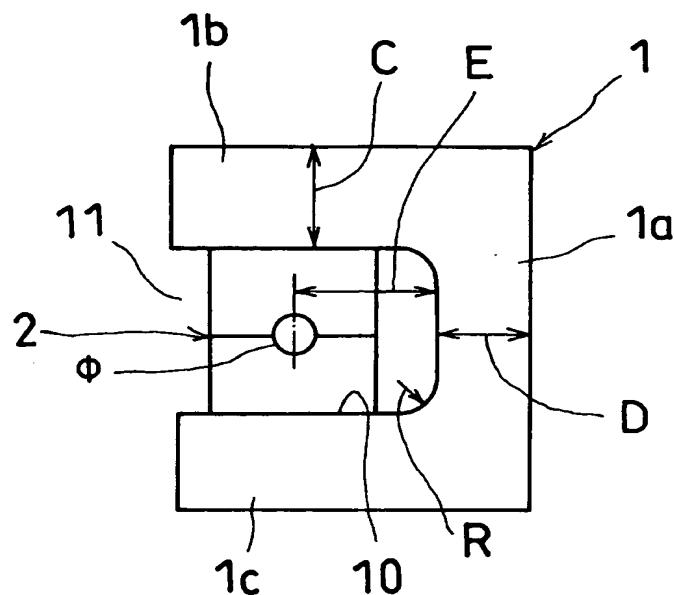
【図3】



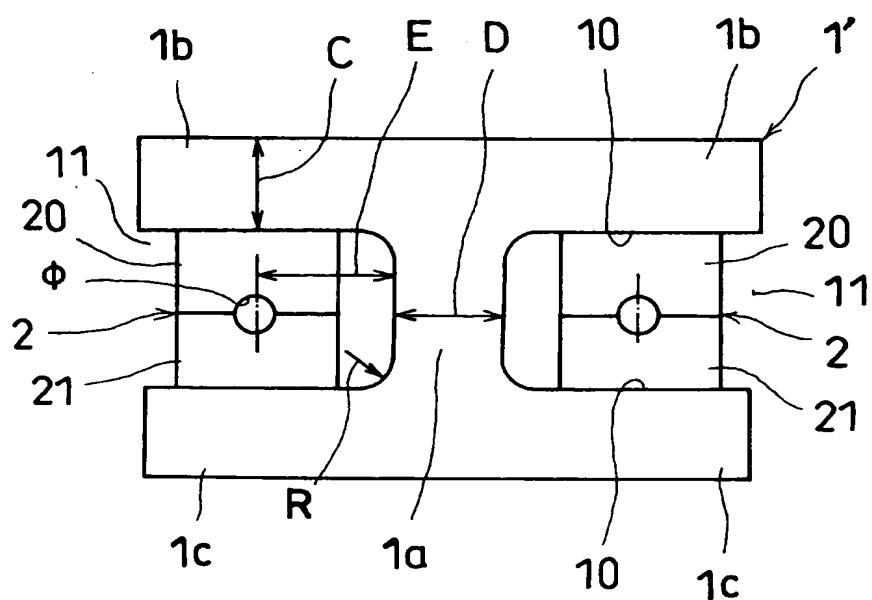
【図4】



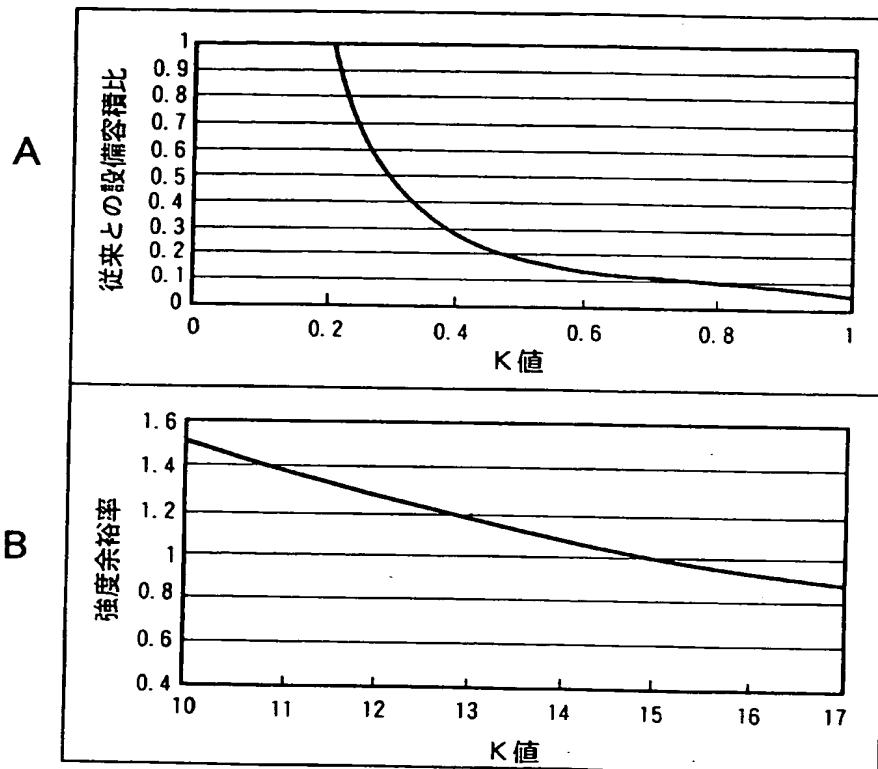
【図5】



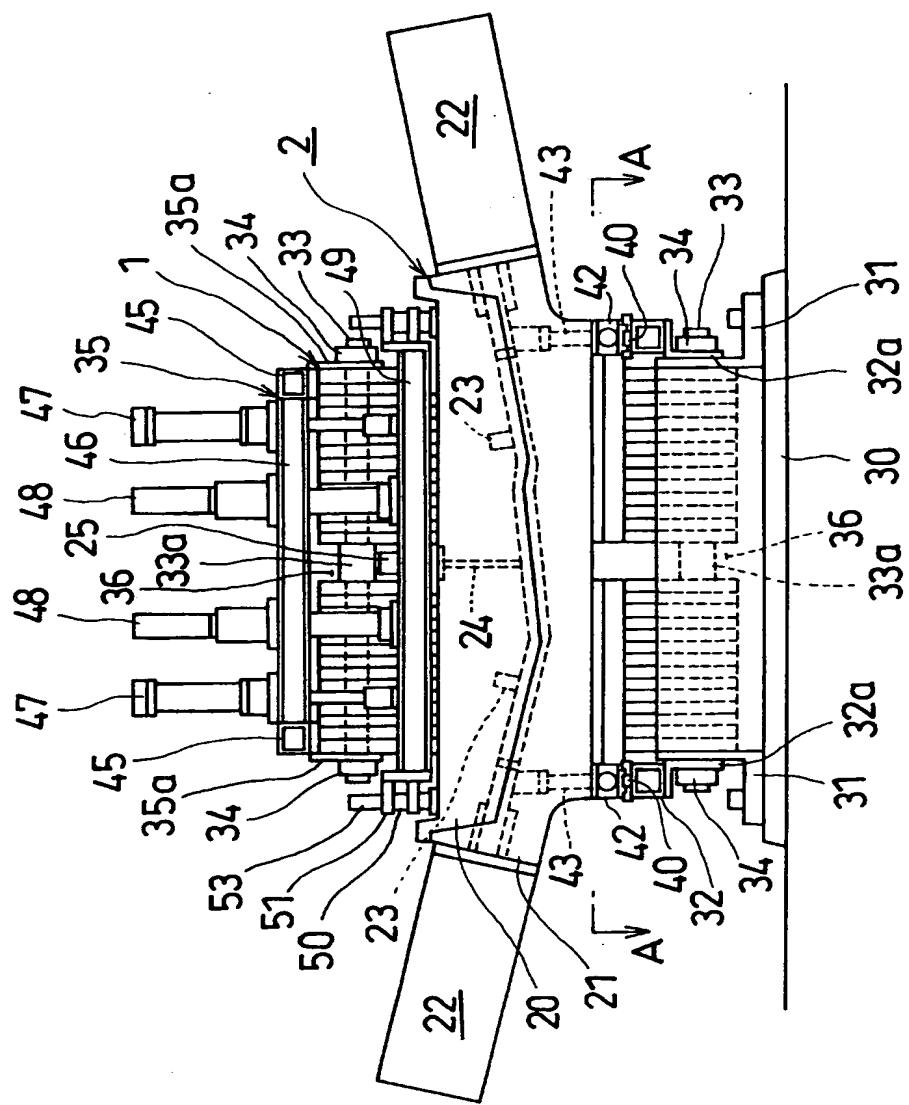
【図6】



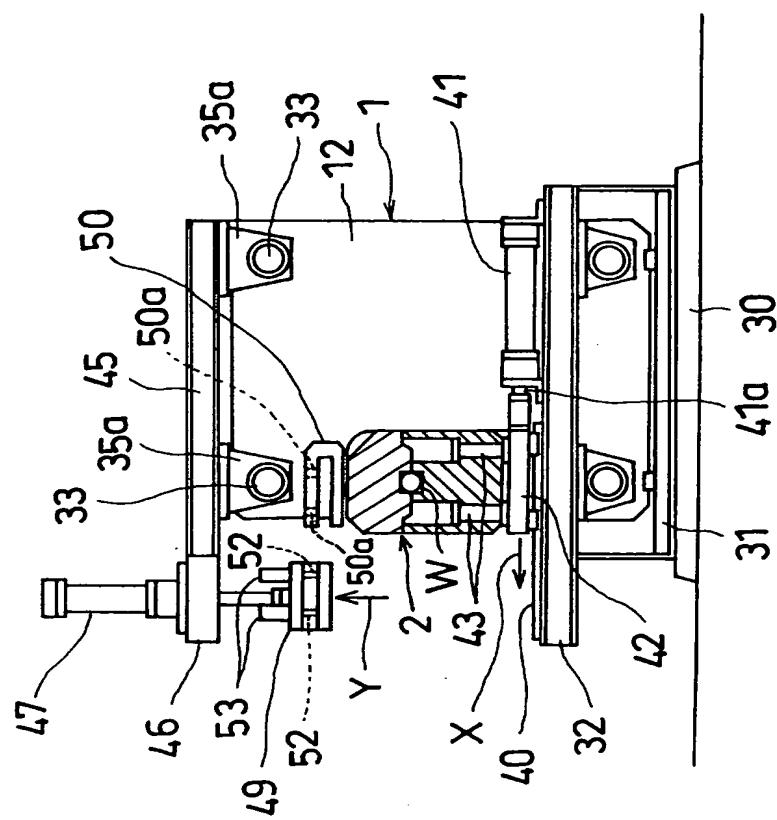
【図7】



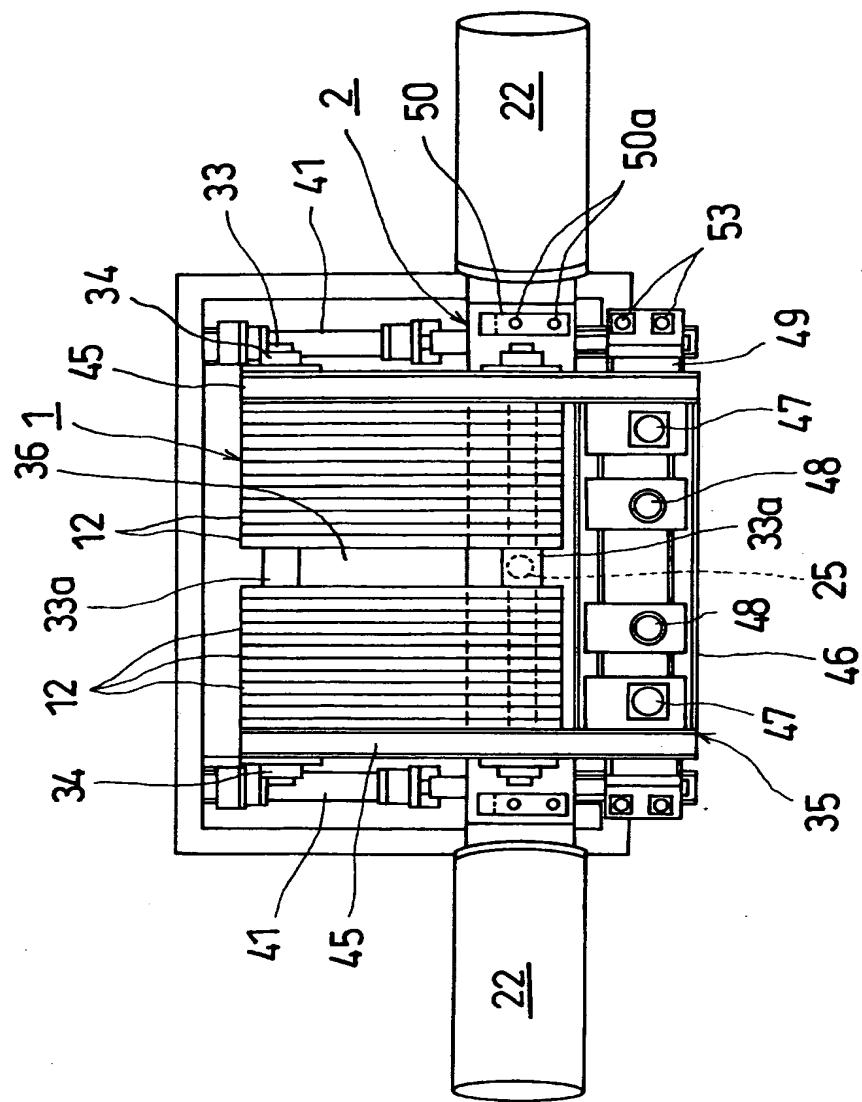
【図8】



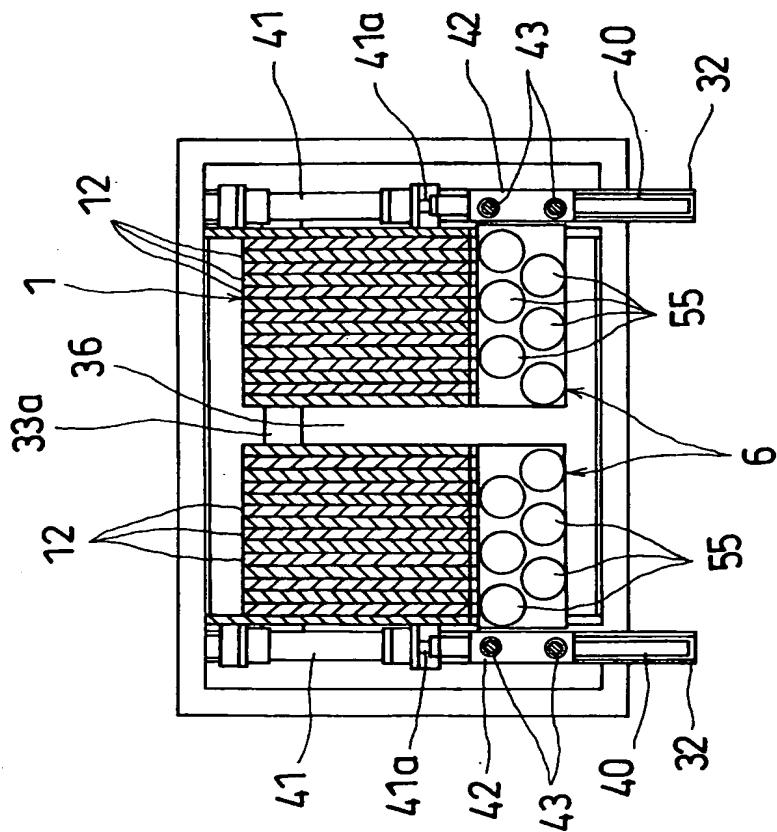
【図9】



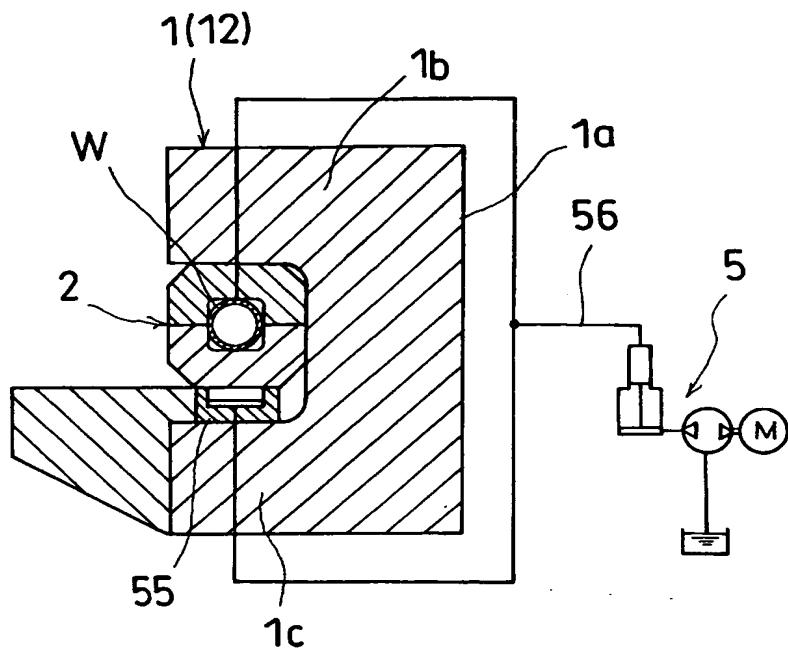
【図10】



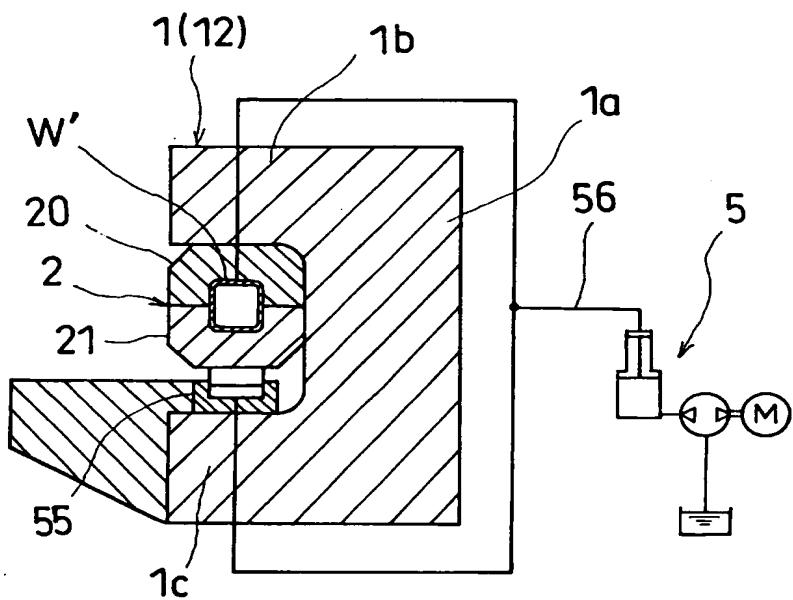
【図11】



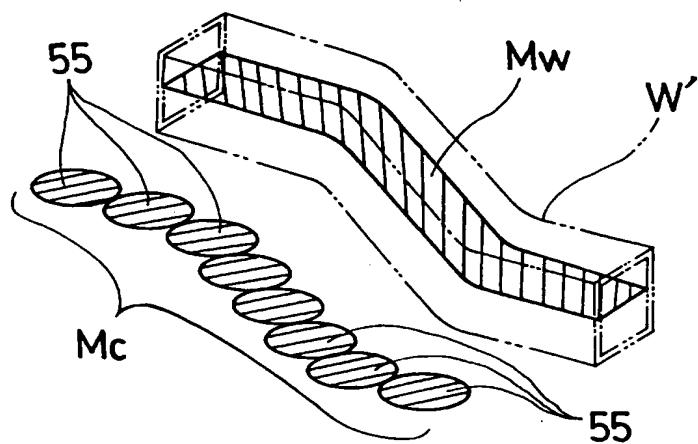
【図12】



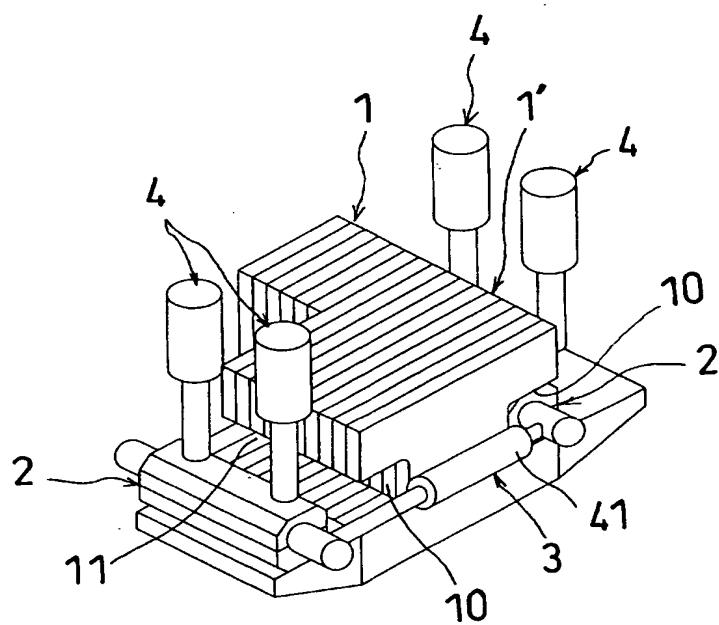
【図13】



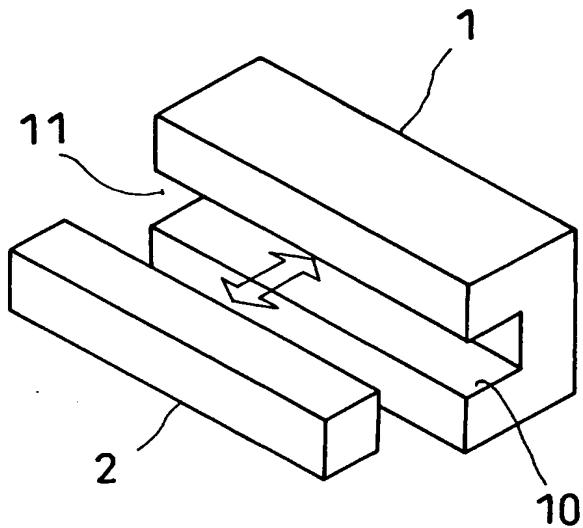
【図14】



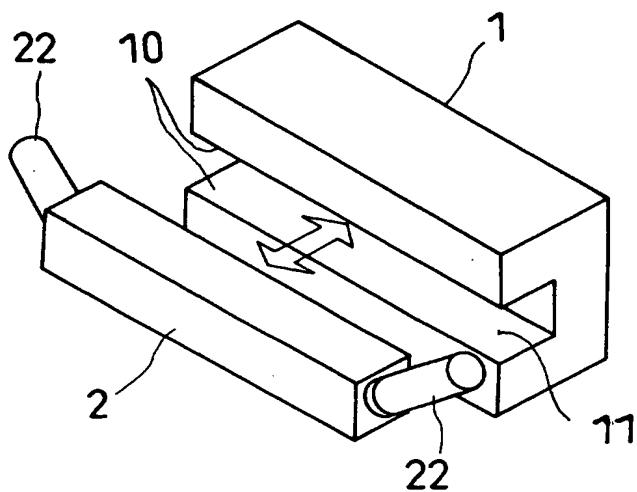
【図15】



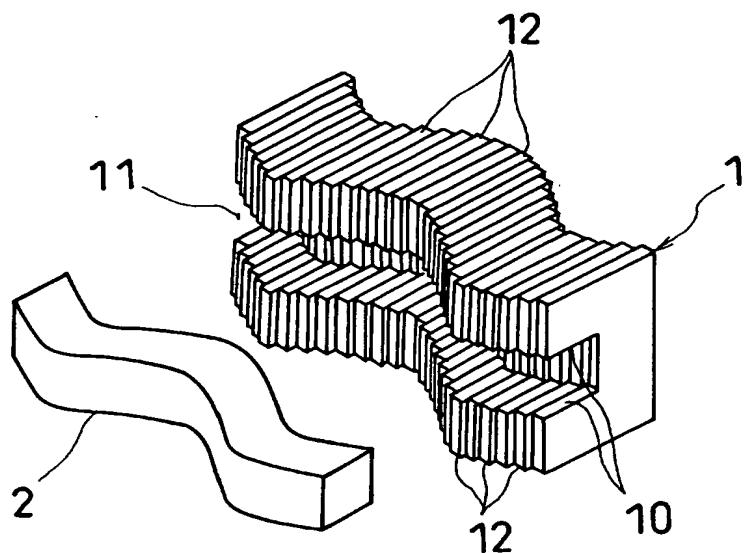
【図16】



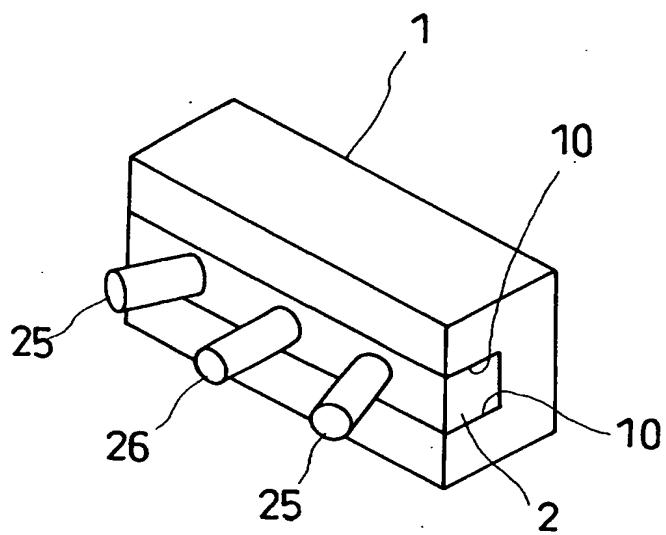
【図17】



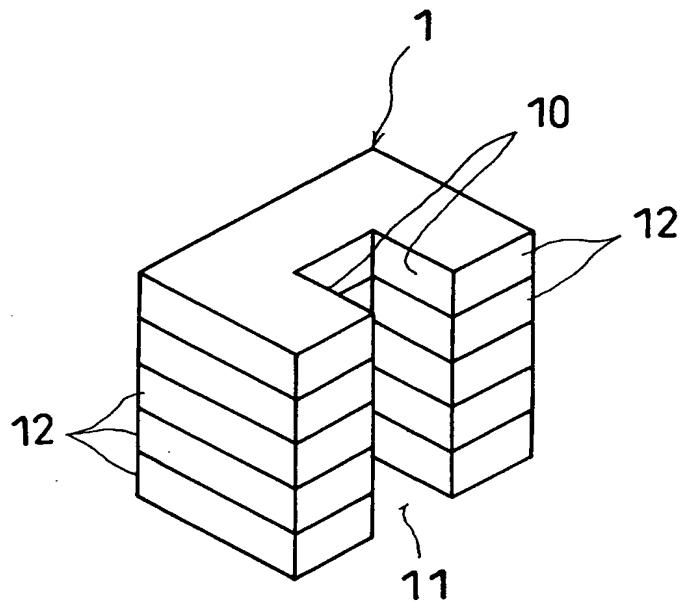
【図18】



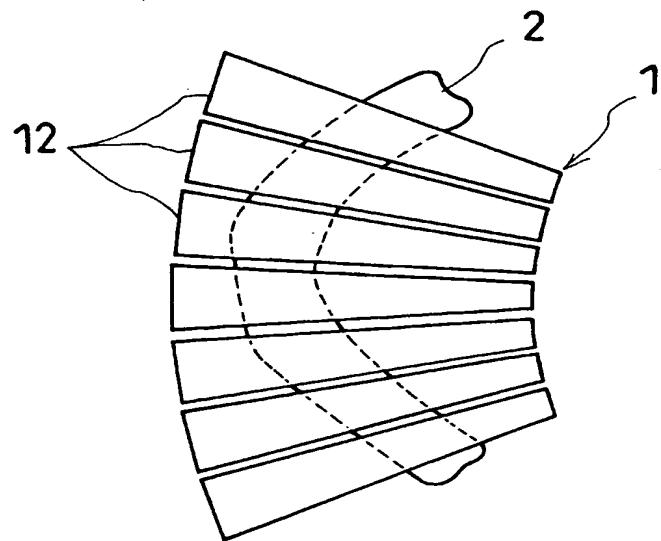
【図19】



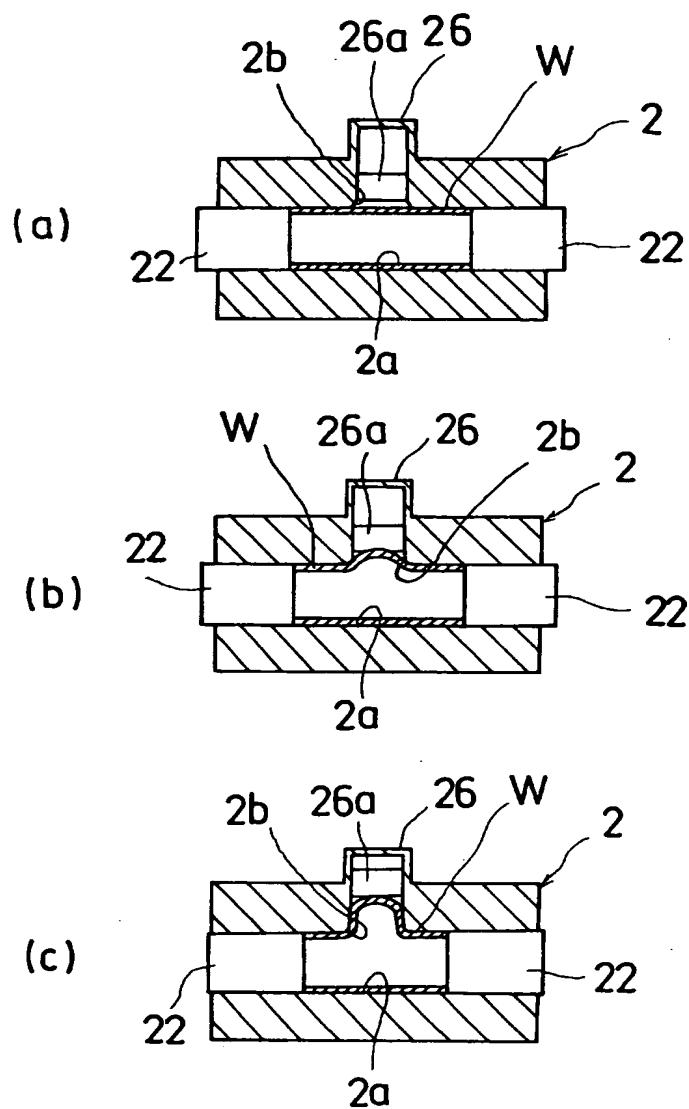
【図20】



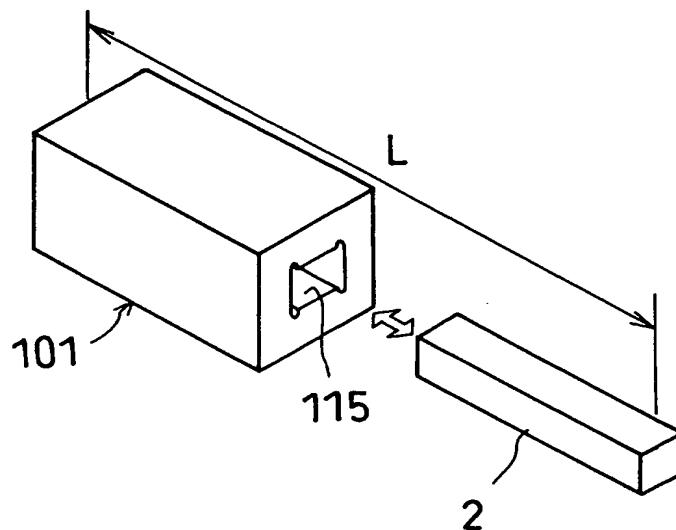
【図21】



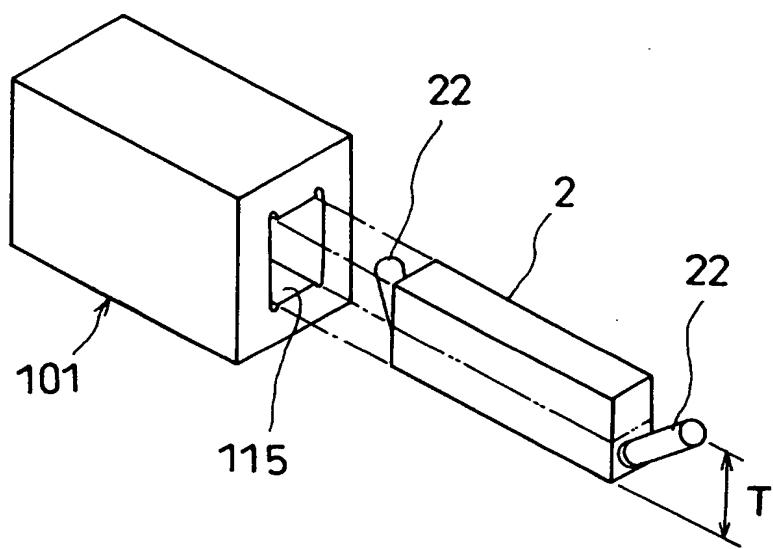
【図22】



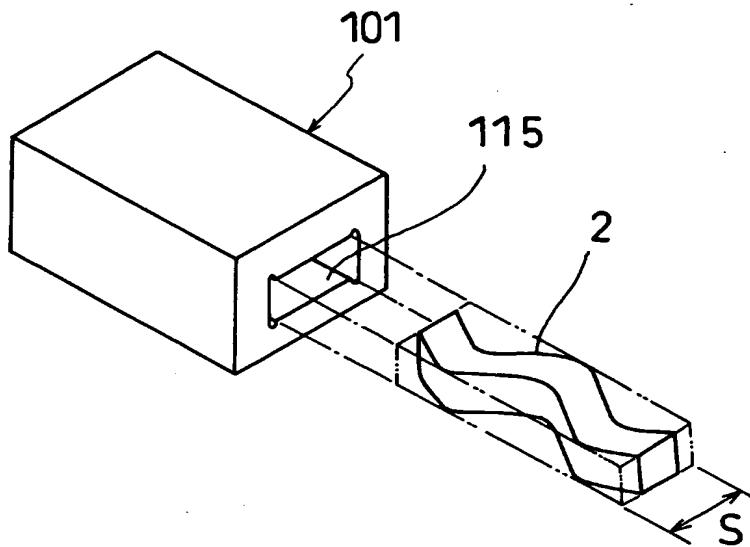
【図23】



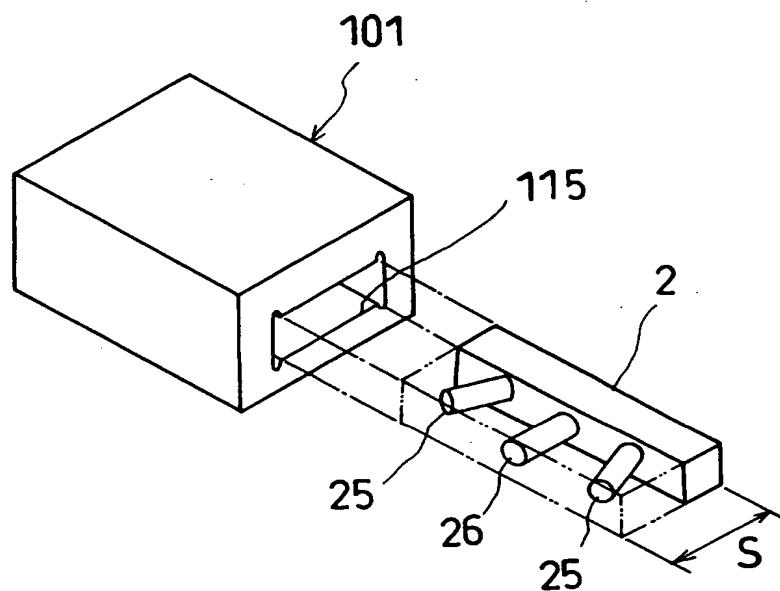
【図24】



【図25】



【図26】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な構成で成形型を型開きするように圧力に抗して確実に保持することができる型締め装置を提供する。

【解決手段】 型締め装置は、型開きするように圧力が付与される成形型2を保持するフレーム1を有しており、該フレーム1は、型開きするように付与される圧力に抗して成形型2を保持する保持部10と、該保持部10に対して成形型2をその短手方向に嵌挿・取出ししが可能な開放部11と、を備えている。

【選択図】 図4

出願人履歴情報

識別番号 [000003207]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住所 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
氏名 トヨタ自動車株式会社

出願人履歴情報

識別番号 [000006655]

1. 変更年月日 1990年 8月10日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区大手町2丁目6番3号

氏 名 新日本製鐵株式会社